

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

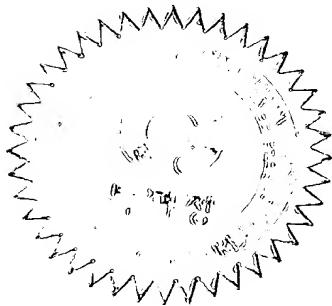
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 42866 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 07월 25일
Date of Application

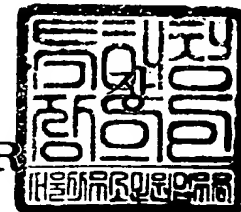
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



2000 년 08 월 16 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2000.07.25
【발명의 명칭】	마스터 이탈시 사설 간이 네트워크 운영 방법
【발명의 영문명칭】	Method for managing personal ad-hoc network in disappearance of master
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-10427†-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	1999-015160-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최준보
【성명의 영문표기】	CHOI, Joon bo
【주민등록번호】	710114-1005612
【우편번호】	463-500
【주소】	경기도 성남시 분당구 구미동 까치마을 선경아파트 112동 703호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강우식
【성명의 영문표기】	KANG, Woo Shik
【주민등록번호】	620321-1820717
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을 건영아파트 422동 1603호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 식 (인) 정홍

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	14	면	14,000	원
---------	----	---	--------	---

【우선권 주장료】	0	건	0	원
-----------	---	---	---	---

【심사청구료】	0	항	0	원
---------	---	---	---	---

【합계】	43,000	원		
------	--------	---	--	--

【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 위임장_1통
--------	-----------------------------

【요약서】**【요약】**

블루투스가 장착된 기기들 사이에 구성된 사설 간이 네트워크로 부터 마스터로 동작하던 기기가 마스터로서의 역할을 감당하지 못하는 경우 사설 간이 네트워크 운영 방법을 개시한다. 정상 동작 중 마스터는 슬레이브들로 부터 수신된 연결정보의 세기에 따라 일정 주기로 각 슬레이브의 백업 마스터 순서를 갱신하여 알려준다. 연결정보는 수신 신호 세기 및/또는 링크 품질 정보 등이 될 수 있다. 마스터의 전원이 소진되거나 마스터가 사설 간이 네트워크를 이탈하는 경우, 남아 있는 슬레이브들은 정해진 백업 마스터 순서에 따라 새로운 마스터를 선정하여, 선정된 마스터를 중심으로 사설 간이 네트워크를 재구성한다. 본 발명에서 개시한 방법을 사용하면 마스터 이탈시 적절한 마스터를 새로이 선정하여 사설 간이 네트워크의 존속 확률을 높일 수 있다.

【대표도】

도 4

【명세서】**【발명의 명칭】**

마스터 이탈시 사설 간이 네트워크 운영 방법{Method for managing personal ad-hoc network in disappearance of master}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 블루투스 사설 간이 네트워크를 구성할 수 있는 블루투스 시스템의 전체 블록도.

도 2는 종래 사설 간이 네트워크에서 블루투스 기기의 역할을 마스터와 슬레이브로 결정하는 방법을 도시한 순서도.

도 3은 블루투스를 장착한 기기의 PAN 구성도.

도 4는 본 발명에 따른 사설 간이 네트워크에서 백업 마스터 정보를 작성하는 방법을 도시한 순서도.

도 5는 도 4에 도시된 방법에 따라 결정된 백업 마스터 상태를 도시한 도.

도 6은 PAN 마스터 이탈 후 PAN을 재구성하기 위하여 백업 마스터를 마스터로 설정하는 방법을 도시한 순서도.

도 7은 PAN 마스터 이탈 감지 단계를 도시한 순서도.

도 8은 PAN 마스터 이탈 후 남아있는 슬레이브들과 백업 마스터 사이에 연결을 재설정하는 방법을 도시한 순서도.

도 9는 PAN 마스터 이탈 후 재 구성된 PAN 구성도.

도 10 블루투스를 장착한 기기의 또 다른 예의 PAN 구성도.

도 11은 도 10에서 PAN 마스터 이탈 후 재구성된 PAN 구성도.

*** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 ***

100 : 블루투스 호스트	120 : 트랜스포트 레이어
130 : HCI 구동기	140 : L2CAP
150 : 블루투스 서비스 사용자	160 : PAN 관리자
200 : 블루투스 모듈	210 : 블루투스 무선부
220 : 링크 베이스밴드 제어부	230 : 링크 매니저
240 : 링크 매니저 프로토콜	

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 블루투스(Bluetooth) 장착 기기간의 사설 간이 네트워크(Personal Ad-hoc Network: 이하, PAN이라 함) 운영 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 블루투스가 장착된 기기들 사이에 구축된 사설 간이 네트워크의 마스터로 동작하는 기기가 마스터로서의 역할을 담당할 수 없는 경우 백업 마스터에 의하여 사설 간이 네트워크를 유지할 수 있도록 하는 사설 간이 네트워크의 운영 방법에 관한 것이다.

<20> 블루투스 기술은 중앙 집중적인 관리 기능이 없는 무선통신 방법으로서, 블루투스가 장착된 기기들 사이에 케이블을 연결하지 않고 근거리내에서 무선연결을 통해 데이터를 송수신할 수 있도록 하는 것이다. 블루투스는 일대일 혹은 일대 다

중의 연결을 제공하지만, 중앙 제어 구조가 없기 때문에 간이 사설망으로 동작하기 어렵다. 따라서, 블루투스를 장착한 기기들이 하나의 사설 간이 네트워크를 구성하고 이를 관리하기 위하여 블루투스를 장착한 기기들 중 하나가 블루투스 피코넷(piconet)의 마스터가 되어야 한다. 도 1 및 도 2를 참조하여 종래 사설 간이 네트워크에서 마스터와 슬레이브를 결정하는 방법을 설명한다.

<21> 마스터 및 슬레이브로 동작할 수 있는 블루투스 장착 기기들이 복수개 존재할 때 어느 한 블루투스 장착 기기가 전원을 인가받으면, 전원을 인가받은 블루투스 장착기기 내의 PAN 관리자(160)는 전파 통달 영역내에 다른 블루투스 장착 기기가 존재하는가를 조회(Inquiry)하여 그에 대한 응답 유무를 판단한다(S212, S214). 이때 조회에 대한 응답 존재 유무에 따라 전원을 인가받은 블루투스 장착기기내의 PAN 관리자(160)는 PAN의 마스터나 슬레이브로 전환된다. 즉, 조회 응답 확인 단계(S214)에서 조회에 대한 응답이 존재하지 않으면, 블루투스 장착기기내의 PAN 관리자(160)는 자신을 마스터 모드로 설정하고, 조회 스캔(Inquiry Scan)과 페이지 스캔(Page Scan)을 수행한다(S216, S218). 새로이 진입하는 다른 기기의 연결 요구가 있는지 확인한다(S220). 연결 요구 확인 단계(S220)에서 다른 기기의 연결 요구가 있는 경우, 다른 기기의 연결 요구를 수락하고 다른 기기의 역할 전환을 요구하여 자신은 PAN 마스터로 남는다(S222). 이어서, PAN에 새로이 진입한 슬레이브에게 자기 자신과 현재 PAN을 구성하고 있는 슬레이브들에 대한 정보를 전송하며, 또한 새로이 진입하거나 이탈하는 PAN 슬레이브에 대한 기기 정보(예를 들면, 어드레스 및 네임 등)를 저장하여 이를 다른 슬레이브에 방송한다(S224). 그러나, 연결 요구

확인 단계(S220)에서 다른 기기의 연결 요구가 없는 경우, 모드 변경 여부 확인 단계(S226)로 진행한다. 모드 변경은 1) 사용자가 강제적으로 마스터로 동작하고 있던 블루투스 기기를 슬레이브로 변경하거나, 2) 블루투스 기능을 오프하는 경우, 및 3) 전원을 턴오프하는 경우 발생할 수 있다. 모드 변경 여부 확인 단계(S226)에서 모드 변경이 확인되지 않은 경우 조회 스캔 단계(S216)로 진행하여 PAN 마스터로서의 기능을 계속 수행한다. 그러나 모드 변경 여부 확인 단계(S226)에서 모드가 변경된 것이 확인되면, 마스터 모드를 종료한다.

<22> 한편, 조회 응답 확인 단계(S214)에서 조회에 대한 응답이 존재하는 경우는 자신의 전파 통달 영역내에 기 구성된 PAN이 존재하는 경우이다. 따라서, 기 구성된 PAN에 새로이 진입하기 위해 PAN 마스터에게 페이지를 하여 연결을 시도한다(S232). 연결이 설정되면 자신의 역할을 변경하여 기 구성된 PAN의 마스터에 대해 슬레이브로 남는다(S234). 이어서 PAN 마스터로부터 PAN을 구성하고 있는 모든 슬레이브에 대한 정보를 수신하고 종료한다(S236). 블루투스 기기가 슬레이브로 역할이 변경되면, 슬레이브로 역할이 변경된 블루투스 기기는 PAN 내에 다른 블루투스 기기와 통신하지 않을 경우에는 파크 모드(Park Mode)로 전환하여 현재 PAN 마스터가 방송하는 정보를 수신하여 자신의 PAN 정보를 갱신한다. 그러나, 슬레이브로 역할이 변경된 블루투스 기기가 PAN 내의 다른 슬레이브와 통신을 하고 싶다면, 해당 슬레이브가 PAN 마스터와의 연결을 해제하도록 PAN 마스터에게 요구하고 통신을 수행한 후, 슬레이브간의 연결이 종료되면 다시 PAN에 진입한다.

<23> 따라서, 조회에 대한 응답에 따라 블루투스가 장착된 기기는 PAN의 마스터

기능이나 슬레이브 기능으로 전환가능하다. 또한, PAN에 새로이 진입하는 기기를 언제나 허용할 있고 또 이 기기의 정보를 PAN 내의 모든 기기들이 공유할 수 있으며, 각 기기들의 요구에 의해 어떤 기기들과도 통신할 수 있다.

- <24> 그러나, PAN 마스터의 역할을 수행하던 기기가 임의의 시점에서 전원이 소진되었거나 PAN을 이탈하게 되어 마스터로서의 역할을 수행하지 못할 경우 이를 대신할 새로운 마스터의 선정 및 PAN의 재구성이 요구된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <25> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, PAN 마스터의 역할을 수행하던 기기가 임의의 시점에서 마스터로서의 역할을 수행하지 못할 경우 이를 대신할 새로운 마스터를 선정하기 위한 백업 마스터 정보 작성 방법을 제공하는 것이다.
- <26> 본 발명의 다른 목적은 PAN 마스터의 역할을 수행하던 기기가 임의의 시점에서 마스터로서의 역할을 수행하지 못할 경우 백업 마스터를 마스터로 설정하는 방법을 제공하는 것이다.
- <27> 본 발명의 다른 목적은 PAN 마스터의 역할을 수행하던 기기가 임의의 시점에서 마스터로서의 역할을 수행하지 못할 경우 남아 있는 슬레이브와 백업 마스터 사이에 연결을 재설정하는 방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <28> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 사실 간이 네트워크에서 백업 마스터 정보 작성 방법은 a) 적어도 하나의 슬레이브로부터 연결 정보를 전달받는 연결 정보 수신 단계; b) 상기 연결 정보에 따라 백업 마스터의 순서를 결정하는 백업 마스터 순서

결정 단계; 및 c) 방송 채널을 통해 상기 백업 마스터의 순서를 상기 슬레이브에게 전달하는 백업 마스터 정보 방송 단계;를 포함한다.

<29> 상기 a) 내지 c) 단계는 설정된 주기로 반복 수행되는 것이 바람직하다.

<30> 상기 a) 단계에서의 연결정보는 수신 신호 세기 및/또는 링크 품질 정보가 적용되는 것이 바람직하다.

<31> 또한, 바람직하게는 상기 b) 단계는 수신 신호 세기가 높은 순으로 백업 마스터의 순서를 결정한다. 또다르게는

<32> 상기 b) 단계는 링크 품질 정보의 수치가 높은 순으로 백업 마스터의 순서를 결정한다.

<33> 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 백업 마스터를 마스터로 설정하는 방법은 PAN 마스터의 이탈 여부를 검사하는 단계; 상기 PAN 마스터 이탈 검사 단계에서 상기 PAN 마스터가 사실 간이 네트워크로 부터 이탈된 것이 확인되면, 상기 PAN 마스터 이탈 전에 기기 자신에게 부여된 백업 마스터 순서 정보를 확인하는 단계; 상기 백업 마스터 순서 정보 확인 단계에서 확인된 기기 자신의 순서가 최우선순위이면 기기 자신의 역할을 마스터로 변경하는 단계;를 포함한다.

<34> 바람직하게는 상기 자신의 역할을 마스터로 변경하는 단계를 거친 기기는 조회 스캔 및 페이지 스캔을 수행하는 단계;를 더 포함한다.

<35> 또한, 상기 마스터로 역할이 변경된 기기는 새로이 진입하는 다른 기기의 연결 요구가 있는지 확인하는 단계; 상기 연결 요구 확인 단계에서 다른 기기의 연결

요구가 있으면, 다른 기기의 연결 요구를 수락하고, 다른 기기에게 슬레이브로 역할을 전환할 것을 요구하며 자신은 PAN 마스터로 남는 마스터 역할 유지 단계; 상기 마스터 역할 유지 단계를 완료하면, PAN에 새로이 진입한 슬레이브의 정보를 저장하고, 새로이 진입한 슬레이브에게 기기 자신과 현재 PAN을 구성하고 있는 다른 슬레이브들에 대한 정보를 방송하며, 또한 새로이 진입하거나 이탈하는 PAN 슬레이브에 대한 기기 정보를 저장하여 이를 다른 슬레이브에 방송하는 단계; 상기 연결 요구 확인 단계에서 다른 기기의 연결 요구가 없는 경우, 모드 변경 여부를 확인하여 모드 변경이 확인되지 않은 경우 상기 조회 스캔 단계로 진행하고, 모드가 변경된 것이 확인되면, 상기 마스터 모드를 종료하는 모드 변경 여부 확인 단계를 포함한다.

<36> 모드 변경 여부 확인 단계는 사용자가 강제적으로 블루투스 기기의 역할을 마스터에서 슬레이브로 변경하거나, 마스터로 동작하고 있던 블루투스 기기에서 블루투스 기능을 오프하는 경우 또는 블루투스 기기의 전원을 턴오프하는 경우를 모드 변경으로 검출한다.

<37> 상기 PAN 마스터 이탈 여부 검사 단계는 PAN 마스터와 슬레이브들 사이에 연결 상태를 검사하는 연결 상태 검사 단계; 상기 연결 상태 검사 단계에서 PAN 마스터와의 연결이 끊어진 것이 확인되는 경우 PAN 마스터와 재연결을 시도하는 단계; PAN 마스터와 연결이 설정되었는지 확인하여 PAN 마스터와 슬레이브 사이에 연결이 복구되었으면 연결 상태 검사 단계로 진행하는 연결 설정 확인 단계; 연결 설정 확인 단계에서 PAN 마스터와 슬레이브 사이에 연결이 복구되지 않았으면, PAN 마스터가 이탈되었음을 감지하고 이를 디스커넥션-컴플리트 이벤트로 호스트에 보고하는 단계를 포함한다.

<38> 상기 연결 상태 검사 단계는 PAN 마스터와 슬레이브 사이의 연결이 유지되고 있다

면 설정된 주기마다 행해지는 것이 바람직하다.

<39> 본 발명의 또다른 목적을 달성하기 위한 슬레이브와 백업 마스터 사이에 연결을 재 설정하는 방법은 PAN 마스터의 이탈 여부를 검사하는 단계; 상기 마스터 이탈 검사 단계에서 PAN 마스터가 사실 간이 네트워크로 부터 이탈된 것이 확인되면, 기기 자신에게 부여된 백업 마스터 순서 정보를 확인하는 단계; 상기 백업 마스터 순서 정보 확인 단계에서 확인된 기기 자신의 순서 보다 앞선 순서의 백업마스터중 마스터로 결정된 백업 마스터가 있는 경우, 상기 마스터로 결정된 백업 마스터와 연결을 시도하는 단계; 및 상기 마스터로 결정된 백업마스터와 연결이 성공되면 슬레이브로 설정하는 단계;를 포함한다.

<40> 상기 마스터로 결정된 백업마스터와 연결을 시도하는 단계에서 연결이 실패된 경우 백업마스터 순위 정보를 확인하여 마스터로 결정될 백업마스터를 재 설정하는 단계;를 더 포함한다.

<41> 바람직하게는 상기 백업마스터 연결시도 단계 및 상기 백업 마스터 재 설정 단계는 기기 자신보다 순서가 앞선 백업마스터에 연결을 설정하기 위하여 백업 마스터 순서 변수(t)를 초기화 하는 단계; 연결 설정을 확인하기 위하여 연결 시도 변수(N)를 초기화하는 단계; 상기 연결 시도 변수를 초기화한 후 t 번째 백업 마스터에 연결을 시도하는 연결 시도 단계; 상기 t 번째 백업 마스터와 연결이 설정되었는지 확인하는 단계; 상기 연결 설정 확인 단계에서 백업 마스터와의 사이에 연결이 설정되지 않는 경우, 상기 연결 시도 변수(N)를 증가시키는 단계; 소정 횟수만큼 연결을 시도했는지 확인하여 연결 시도 변수(N)가 소정 횟수를 만족하지 않는 경우에는 t 번째 백업 마스터에 연결을 시도하는 단계로 진행되는 연결 시도 횟수 확인 단계; 상기 연결 시도 횟수 확인 단계에서 연결 시도 변수(N)가 소정 횟수를 만족하는 경우, 백업 마스터 순서 변수(t)를 증가 시키는

단계; 증가된 백업 마스터 순서 변수와 자신의 순서를 비교하여 증가된 백업 마스터의 순서와 자신의 순서가 일치하지 않으면 연결 시도 변수 초기화 단계로 진행하는 백업 마스터 순서 비교 단계; 백업 마스터 순서 비교 단계에서 증가된 백업 마스터 순서 변수와 자신의 순서가 일치하는 경우 자신의 역할을 백업 마스터로 변경하고 종료하는 단계; 상기 연결 설정 확인 단계에서 백업 마스터와의 사이에 연결이 설정되었으면, 자신의 역할을 슬레이브로 유지하는 단계; 및 백업 마스터로부터 새로운 PAN 정보를 수신하고 종료하는 단계;를 포함한다.

<42> 본 발명에서 개시한 방법을 사용하면 마스터 이탈시 적절한 마스터를 선정하여 사설 간이 네트워크의 존속 확률을 높일 수 있다.

<43> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 도면에서, 동일한 요소에 대하여는 동일한 참조번호를 부여하여 설명한다.

<44> 도 1은 블루투스 사설 간이 네트워크를 구성할 수 있는 블루투스 시스템의 전체 블록도이고, 도 3은 블루투스를 장착한 기기의 PAN 구성도이며, 도 4는 본 발명에 따른 사설 간이 네트워크에서 백업 마스터 정보를 작성하는 방법을 도시한 순서이고, 도 5는 도 4에 도시된 방법에 따라 결정된 백업 마스터 상태를 도시한 도이며, 도 6은 PAN 마스터 이탈 후 PAN을 재구성하기 위하여 백업 마스터를 마스터로 설정하는 방법을 도시한 순서도이고, 도 7은 PAN 마스터 이탈 감지 단계를 도시한 순서도이며, 도 8은 PAN 마스터 이탈 후 남아있는 슬레이브들과 백업 마스터 사이에 연결을 재설정하는 방법을 도시한 순서도이고, 도 9는 PAN 마스터 이탈 후 재구성된 PAN 구성도이다.

<45> 먼저, 도 1에 도시된 블루투스 모듈(Bluetooth module: 200)은 블루투스 장착 기기(이하, 블루투스 호스트 : 100 라 함)에 유선 직렬 통신 표준으로 연결되어 있는 독

립된 기기이다. HCI(Host Controller Interface) 트랜스포트 레이어 (transport layer : 120)는 RS232C 또는 USB(Universal Serial Bus)이며, 표준에서 규정된 일련의 명령어와 이에 대한 응답으로 모듈을 제어하며 호스트가 모듈을 통해서 송수신하는 데이터도 이를 통해 송수신된다. L2CAP(logical link control and adaptation protocol: 140)는 표준에 규정된 통신 규약으로 상위에 다양한 프로토콜을 다중화하는 역할을 수행한다. HCI 구동기(130)는 표준에서 규정된 HCI 명령어와 이에 대한 응답, L2CAP(140)을 통해 송수신되는 데이터를 HCI 트랜스포트 레이어(120)를 통해 송수신한다. 블루투스 서비스 사용자 (150)는 블루투스 서비스를 사용하는 애플리케이션(Application)이다. PAN 관리자(160)는 블루투스 모듈(200)이 장착된 기기를 하나의 네트워크로 통합하는 PAN 관리 기능을 수행한다. 또한, PAN 관리자(160)는 사용자의 응용 프로그램과 인터페이스를 갖고 서비스를 제공하며, L2CAP(140)의 상위에 존재하는 여러 통신 규약과 동등한 위치를 가지고 L2CAP(140)을 이용해 PAN 마스터의 PAN 관리자와 통신하여 PAN의 관리기능을 수행한다. 링크 매니저(230)는 블루투스 모듈(200)에 위치하며 HCI 트랜스포트 레이어(120)를 통해 블루투스 호스트(100)로부터 수신한 명령을 수행하고 결과를 블루투스 호스트(100)에 보고한다. 또한, 링크 매니저(230)는 링크 베이스밴드 컨트롤러(220)와 블루투스 라디오 (210)를 제어하여 블루투스 모듈(200) 전체의 동작을 관장하며 다른 블루투스 기기의 링크 매니저와의 통신을 위해 링크 매니저 프로토콜(link manager protocol: LMP)(240)을 사용한다. 링크 베이스밴드 컨트롤러(220)는 링크 매니저(230)의 지시에 따라 동작한다. 블루투스 라디오(210)는 표준에서 규정한 명세(spec)에 따라 동작하여 무선으로 정보를 전송하는 역할을 한다.

<46> 블루투스를 장착한 기기들이 도 2에 도시된 방법에 따라 도 3에 도시된 바와 같이

분포하면서 PAN을 구성하고 있다고 가정하자. 일반적으로 무선 통신 기기는 송신 전파의 세기나 수신 전파의 감도에 따라 통신 가능여부가 결정된다. 본 실시예에서 PAN은 PAN 마스터와 PAN 슬레이브들(A, B, C, D, E)로 구성된다. 따라서, 도 3에 도시된 바와 같이 PAN의 슬레이브들은 PAN 마스터를 중심으로 전파 통달 거리 내에 위치하게 된다. 블루투스는 일반적으로 10m의 통달 거리를 표준으로 디자인되므로 PAN 마스터와 PAN 슬레이브 사이에 허용되는 최대 거리는 10m이다. 도 3에서 점선으로 표시된 원(250)은 PAN 마스터로부터 최대 전파 통달 거리(d)를 반경으로 하는 PAN 구성 가능 영역을 나타낸다.

<47> 이하에, 도 4를 참조하여 본 발명에 따른 사설 간이 네트워크에서 백업 마스터의 정보를 작성하는 방법을 상세히 설명한다. 먼저, PAN 마스터는 PAN 내의 모든 슬레이브들과의 연결 상태를 확인하기 위하여 PAN 슬레이브들(A, B, C, D, E)로부터 연결 정보를 수신한다(S310). 연결 정보는 수신 신호 세기(Received Signal Strength Indication: RSSI) 및/또는 링크 품질 정보(Link Quality)이다. RSSI는 슬레이브에서 측정하여 마스터에게 알려주는 값으로 PAN 마스터로부터의 거리와 밀접한 관계가 있다. 링크 품질 정보는 PAN 마스터와 슬레이브들 사이에 전송되는 데이터의 오류율을 알 수 있는 정보로 두 기기들 사이의 거리 및 차폐물 존재 여부 등과 관련이 있는 값이다. 슬레이브는 블루투스 표준에서 정의한 '리드-알에스에스아이(Read-RSSI)' HCI 명령에 의해 PAN 마스터로부터 수신된 신호의 세기인 RSSI값을 알 수 있다. 슬레이브는 '겟_링크_퀄리티(Get_Link_Quality)'라는 표준 HCI 명령어를 사용하여 1 바이트의 숫자로 표시된 링크의 품질 정보를 얻을 수 있다. RSSI 및 링크 품질 정보는 수치가 높을수록 상태가 좋은 것이다. PAN 마스터는 연결 정보에 따라 백업 마스터의 순서를 결정한다(S330). 본 실시예에서는 수신된 RSSI 및/또는 링크 품질 정보의 수치가 높은 순서대로 백업 마스터의 순

서를 결정하였다. 이는 PAN 마스터 이탈시 나머지 슬레이브들과 PAN을 재구성할 확률을 높이기 위한 것이다. 백업 마스터 순서 결정 단계(S330)에서 각 슬레이브들에 대한 백업 마스터 순서가 결정되면, PAN 마스터는 방송 채널을 통해 백업 마스터 순서 결정 단계(S330)에서 결정된 백업 마스터의 순서와 각 슬레이브들에 대한 정보를 매칭하여 모든 슬레이브들에게 전달하고 종료한다(S350).

<48> PAN 마스터는 일정 주기마다 백업 마스터의 순서를 다시 정하고, 이를 모든 슬레이브들에게 방송으로 알린다. 이는 백업 마스터 및/또는 슬레이브들의 위치가 변경되어 RSSI 값이 변하거나, 마스터와 슬레이브 사이에 차폐물 또는 기타의 조건이 변하여 링크 품질 정보가 변하는 것을 반영하기 위함이다.

<49> 도 5는 도 4에 도시된 방법에 따라 PAN(250)을 구성한 각 슬레이브들에 대하여 정해진 백업 마스터 순서를 나타낸다. PAN 슬레이브 A는 네번째 백업 마스터로 정해졌고, PAN 슬레이브 B는 첫번째 백업 마스터로, PAN 슬레이브 C는 두번째 백업 마스터로, PAN 슬레이브 D는 세번째 백업 마스터로, PAN 슬레이브 E는 다섯번째 백업 마스터로 정해졌다. 만약, PAN 마스터가 전원의 소진이나 인위적 조작으로 인해 PAN을 이탈한다면, 상기와 같이 정해진 백업 마스터의 순서에 따라 이탈된 PAN 마스터를 대체할 백업 마스터를 중심으로 PAN을 재구성하게 된다.

<50> 이하에, 도 6 내지 9를 참조하여 PAN 마스터 이탈시 사설 간이 네트워크 재구성 방법에 대하여 기술한다. 도 5와 같이 백업 마스터의 순서가 정해진 상태에서, 슬레이브들(A, B, C, D, E)은 PAN 마스터의 이탈 여부를 검사한다(S410). PAN 마스터 이탈 여부 검사 단계(S410)는 다음과 같은 세부 단계들에 의해 수행된다. 이미 구성된 블루투스 PAN(250)에서 PAN 마스터의 이탈 여부는 PAN 마스터와 슬레이브들 사이에 연결이

끊어진 것을 검출함으로써 알 수 있다. 블루투스 표준 버전 1.0에 의하면, 블루투스 장치
 착기들은 링크 슈퍼비전 타이머(link supervision timer)를 설정하여 특정 주기(0.625
 ms ~ 40.9sec)마다 상호간의 연결상태를 검사할 수 있다. 이에 따라 슬레이브들은 마스
 터와의 연결 상태를 검사한다(S402). 링크 슈퍼비전 타이머의 값에 따라 PAN 마스터와의
 연결상태를 검사하는 주기를 결정할 수 있다. 슬레이브들은 이를 이용하여 주기적으로
 PAN 마스터와의 연결 상태를 점검한다. 연결 상태 검사 단계(S402)에서 PAN 마스터와 슬
 레이브 사이의 연결이 유지되고 있다면 정해진 주기마다 연결 상태를 검사한다. 그러나,
 연결 상태 검사 단계(S402)에서 PAN 마스터와의 연결이 끊어진 것이 확인되는 경우에는
 PAN 마스터와 재연결을 시도한다(S404). 다음으로, 슬레이브는 PAN 마스터와 연결이 설
 정되었는지 확인한다(S406). 연결 설정 확인 단계(S406)에서 PAN 마스터와 슬레이브 사
 이에 연결이 복구되었으면 연결 상태 검사 단계(S402)로 진행한다. 그러나, 연결 설정
 확인 단계(S406)에서 PAN 마스터와 슬레이브 사이에 연결이 복구되지 않았으면, 슬레이
 브는 PAN 마스터가 이탈되었음을 감지하고 이를 디스커넥션-컴플리트 이벤트
 (Disconnection_ Complete Event)로 호스트에 보고한다(S408). 마스터 이탈 확인 단계
 (S408)에서 PAN 마스터가 사실 간이 네트워크로 부터 이탈된 것이 확인되면, 슬레이브는
 자신이 가진 백업 마스터 순서 정보를 확인한다(S412). 정보 확인 단계(S412)에서 슬레
 이브는 첫번째 백업 마스터 정보와 자신의 정보를 비교하여 일치하는 경우에는 자신의
 역할을 마스터로 변경한다(S415). 마스터로 역할이 변경된 백업 마스터는 조회 스캔과
 페이지 스캔을 수행한다(S420, S430). 백업 마스터는 새로이 진입하는 다른 기기의 연결
 요구가 있는지 확인한다(S440). 연결 요구 확인 단계(S440)에서 다른 기기의 연결 요구
 가 있는 경우, 다른 기기의 연결 요구를 수락하고 다른 기기에게 슬레이브로 역할 을 전

환할 것을 요구하고 자신은 PAN 마스터로 남는다(S450). 이어서, 백업 마스터는 PAN에 새로이 진입한 슬레이브의 정보를 저장하고, 새로이 진입한 슬레이브에게 자기 자신과 현재 PAN을 구성하고 있는 다른 슬레이브들에 대한 정보를 방송하며, 또한 새로이 진입하거나 이탈하는 PAN 슬레이브에 대한 기기 정보(예를 들면, 어드레스 및 네임 등)를 저장하여 이를 다른 슬레이브에 방송한다(S460). 그러나, 연결 요구 확인 단계(S440)에서 다른 기기의 연결 요구가 없는 경우, 모드 변경 여부 확인 단계(S470)로 진행한다. 모드 변경은 1) 사용자가 강제적으로 마스터로 동작하고 있던 블루투스 기기를 슬레이브로 변경하거나, 2) 마스터로 동작하고 있던 블루투스 기기에서 블루투스 기능을 오프하는 경우, 및 3) 전원을 턴오프하는 경우 발생할 수 있다. 모드 변경 여부 확인 단계(S470)에서 모드 변경이 확인되지 않은 경우 조회 스캔 단계(S420)로 진행하여 PAN 마스터로서의 기능을 계속 수행한다. 그러나 모드 변경 여부 확인 단계(S470)에서 모드가 변경된 것이 확인되면, 마스터 모드를 종료한다. 이상과 같은 동작은 사실 간이 네트워크에서 기존의 PAN 마스터 이탈시, 새로운 마스터로 동작하게 되는 백업 마스터로서의 슬레이브의 동작을 설명한 것이다.

<51> 그러나, 정보 확인 단계(S412)에서 첫번째 백업 마스터 정보와 자신의 정보가 일치하지 않는 경우, 슬레이브는 백업 마스터 순서 변수(t) 및 연결 시도 변수(N)를 초기화한다(S515, S520). 연결 시도 변수 초기화 단계(S520)가 완료되면 슬레이브는 t 번째 백업 마스터에 연결을 시도한다(S525). 슬레이브는 t 번째 백업 마스터와 연결이 설정되었는지 확인한다(S530). 연결 설정 확인 단계(S530)에서 슬레이브와 백업 마스터 사이에 연결이 설정되었으면, 슬레이브는 자신의 역할을 슬레이브로 유지한다(S560). 슬레이브는 백업 마스터로부터 새로운 PAN 정보를 수

신하고 종료한다(S565). 새로이 구성된 사설 간이 네트워크에서 슬레이브로 남는 블루투스 기기는 PAN 내에 다른 블루투스 기기와 통신하지 않을 경우에는 파크 모드(Park Mode)로 전환하여 현재 PAN 마스터가 방송하는 정보를 수신하여 자신의 PAN 정보를 갱신한다. 그러나, 슬레이브로 남는 블루투스 기기가 PAN 내의 다른 슬레이브와 통신을 하고 싶다면, 해당 슬레이브가 PAN 마스터와의 연결을 해제하도록 PAN 마스터에게 요구하고 통신을 수행한 후, 슬레이브간의 연결이 종료되면 다시 PAN에 진입한다.

<52> 한편, 연결 설정 확인 단계(S530)에서 슬레이브와 백업 마스터 사이의 연결이 설정되지 않는 경우, 슬레이브는 연결 시도 변수(N)를 증가시키고(S535), 소정 횟수만큼 연결을 시도했는지 확인한다(S540). 연결 시도 횟수 확인 단계(S540)에서 연결 시도 변수(N)가 소정 횟수를 만족하지 않는 경우에는 t번째 백업 마스터에 연결을 시도하는 단계(S525)로 진행한다. 그러나, 연결 시도 횟수 확인 단계(S540)에서 연결 시도 변수(N)가 소정 횟수를 만족하는 경우, 슬레이브는 백업 마스터 순서 변수(t)를 증가 시키고(S545), 증가된 백업 마스터 순서 변수와 자신의 순서를 비교한다(S550). 백업 마스터 순서 비교 단계(S550)에서 증가된 백업 마스터의 순서와 자신의 순서가 일치하지 않으면 연결 시도 변수 초기화 단계(S520)로 진행하고 일치하는 경우 자신의 역할을 백업 마스터로 변경하고 종료한다(S555).

<53> 도 5에서 PAN 마스터가 이탈하기 전에는 첫번째 내지 다섯번째 백업 마스터들은 모두 PAN(250)의 전파 통달 거리내에 위치하였다. 그러나, 도 8에 도시된 바와 같이 첫번째 백업 마스터를 중심으로 사설 간이 네트워크가 재구성된 경우에는,

다섯번째 백업 마스터와 첫번째 백업 마스터 사이의 거리(d')는 전파 통달 거리(d) 보다 멀다. 즉, 다섯번째 백업 마스터는 PAN 마스터가 이탈된 이후 새롭게 형성된 PAN(270)의 전파 통달 거리 밖에 위치한다. 다섯번째 백업 마스터는 마스터 이탈을 감지하고, 자신의 역할을 슬레이브로 유지한 상태에서 첫번째 백업 마스터와의 연결을 시도하더라도 새로이 구성되는 PAN(270)에는 포함될 수 없다. 따라서, 다른 블루투스 기기와 연결을 시도하거나 자신이 마스터가 되어 새로운 PAN을 구성하여야 한다. 그 일례로서, 도 10 에서와 같이 형성된 PAN(280)에서 PAN 마스터가 이탈된 이후 첫번째 백업마스터(백업 1)가 마스터로 그 역할을 변경할 경우 재구성 되는 PAN이 도 11에 도시되어 있다. 도 11에서 참조부호 290은 첫번째 백업마스터(백업1)가 마스터로 역할이 변경되면서 새로 형성되는 제1 PAN이고, 참조부호 300은 제1 PAN(290)의 전파 통달 거리(d) 밖에 위치한 백업마스터중에서 상대적으로 순위가 앞선 세번째 백업마스터(백업 3)가 마스터로서 역할을 변경하면서 새롭게 형성된 제2 PAN이다.

<54> 상기와 같이 PAN이 재구성되면, 새롭게 선정된 PAN 마스터와 슬레이브들 사이에 송신 전력을 최적화할 필요가 있다.

【발명의 효과】

<55> 본 발명에 따른 백업 마스터 정보 작성 방법, 백업 마스터를 마스터로 설정하는 방법, 및 슬레이브와 백업 마스터 사이에 연결을 재설정하는 방법을 사용하면 마스터 이탈 시 적절한 마스터를 선정하여 사설 간이 네트워크의 존속 확률을 높일 수 있다.

<56> 이상에서는 본 발명의 특징의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 또한 설명하였다. 그러나, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구의 범위에

서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

- a) 적어도 하나의 슬레이브로부터 연결 정보를 전달받는 연결 정보 수신 단계;
- b) 상기 연결 정보에 따라 백업 마스터의 순서를 결정하는 백업 마스터 순서 결정 단계; 및
- c) 방송 채널을 통해 상기 백업 마스터의 순서를 상기 슬레이브에게 전달하는 백업 마스터 정보 방송 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 백업 마스터 정보 작성 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 a) 내지 c) 단계는 설정된 주기로 반복 수행되는 것을 특징으로 하는 백업 마스터 정보 작성 방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 연결 정보는 수신 신호 세기 및/또는 링크 품질 정보인 것을 특징으로 하는 백업 마스터 정보 작성 방법.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 b) 단계는 상기 수신 신호 세기가 높은 순으로 상기 백업 마스터의 순서를 결정하는 것을 특징으로 하는 백업 마스터 정보 작성 방법.

【청구항 5】

제 3 항에 있어서, 상기 b) 단계는 상기 링크 품질 정보의 수치가 높은 순으로 상기 백업 마스터의 순서를 결정하는 것을 특징으로 하는 백업 마스터 정보 작성 방법.

【청구항 6】

PAN 마스터의 이탈 여부를 검사하는 단계;

상기 PAN 마스터 이탈 검사 단계에서 상기 PAN 마스터가 사설 간이 네트워크로부터 이탈된 것이 확인되면, 상기 PAN 마스터 이탈 전에 기기 자신에게 부여된 백업 마스터 순서 정보를 확인하는 단계;

상기 백업 마스터 순서 정보 확인 단계에서 확인된 기기 자신의 순서가 최우선순위이면 기기 자신의 역할을 마스터로 변경하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 백업 마스터를 마스터로 설정하는 방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 자신의 역할을 마스터로 변경하는 단계를 거친 기기는

조회 스캔 및 페이지 스캔을 수행하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 백업마스터를 마스터로 설정하는 방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서, 상기 마스터로 역할이 변경된 기기는

새로이 진입하는 다른 기기의 연결 요구가 있는지 확인하는 단계;

상기 연결 요구 확인 단계에서 다른 기기의 연결 요구가 있으면, 다른 기기의 연결 요구를 수락하고, 다른 기기에게 슬레이브로 역할을 전환할 것을 요구하며 자신은 PAN 마스터로 남는 마스터 역할 유지 단계;

상기 마스터 역할 유지 단계를 완료하면, PAN에 새로이 진입한 슬레이브의 정보를 저장하고, 새로이 진입한 슬레이브에게 기기 자신과 현재 PAN을 구성하고 있는 다른 슬

레이브들에 대한 정보를 방송하며, 또한 새로이 진입하거나 이탈하는 PAN 슬레이브에 대한 기기 정보를 저장하여 이를 다른 슬레이브에 방송하는 단계;

상기 연결 요구 확인 단계에서 다른 기기의 연결 요구가 없는 경우, 모드 변경 여부를 확인하여 모드 변경이 확인되지 않은 경우 상기 조회 스캔 단계로 진행하고, 모드가 변경된 것이 확인되면, 상기 마스터 모드를 종료하는 모드 변경 여부 확인 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 백업 마스터를 마스터로 설정하는 방법.

【청구항 9】

제 8항에 있어서, 상기 모드 변경 여부 확인 단계는

사용자가 강제적으로 블루투스 기기의 역할을 마스터에서 슬레이브로 변경하거나, 마스터로 동작하고 있던 블루투스 기기에서 블루투스 기능을 오프하는 경우 또는 블루투스 기기의 전원을 턴오프하는 경우를 모드 변경으로 검출하는 것을 특징으로 하는 백업 마스터를 마스터로 설정하는 방법.

【청구항 10】

제 6 항에 있어서, 상기 PAN 마스터 이탈 여부 검사 단계는:

PAN 마스터와 슬레이브 사이에 연결 상태를 검사하는 연결 상태 검사 단계;

상기 연결 상태 검사 단계에서 PAN 마스터와의 연결이 끊어진 것이 확인되는 경우 PAN 마스터와 재연결을 시도하는 단계;

PAN 마스터와 연결이 설정되었는지 확인하여 PAN 마스터와 슬레이브 사이에 연결이 복구되었으면 연결 상태 검사 단계로 진행하는 연결 설정 확인 단계;

상기 연결 설정 확인 단계에서 PAN 마스터와 슬레이브 사이에 연결이 복구되지 않

왔으면, PAN 마스터가 이탈되었음을 감지하고 이를 디스커넥션-컴플리트 이벤트 (Disconnection_ Complete Event)로 호스트에 보고하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 백업 마스터를 마스터로 설정하는 방법.

【청구항 11】

제 10항에 있어서, 상기 연결 상태 검사 단계는 PAN 마스터와 슬레이브 사이의 연결이 유지되고 있다면 설정된 주기마다 행해지는 것을 특징으로 하는 백업 마스터를 마스터로 설정하는 방법.

【청구항 12】

PAN 마스터의 이탈 여부를 검사하는 단계;

상기 마스터 이탈 검사 단계에서 PAN 마스터가 사설 간이 네트워크로 부터 이탈된 것이 확인되면, 기기 자신에게 부여된 백업 마스터 순서 정보를 확인하는 단계;

상기 백업 마스터 순서 정보 확인 단계에서 확인된 기기 자신의 순서 보다 앞선 순서의 백업마스터중 마스터로 결정된 백업 마스터가 있는 경우, 상기 마스터로 결정된 백업 마스터와 연결을 시도하는 단계; 및

상기 마스터로 결정된 백업마스터와 연결이 성공되면 슬레이브로 설정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬레이브와 백업 마스터 사이에 연결을 재설정하는 방법.

【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 마스터로 결정된 백업마스터와 연결을 시도하는 단계에서 연결이 실패된 경우 백업마스터 순위 정보를 확인하여 마스터로 결정될 백업마스터

를 재 설정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 슬레이브와 백업 마스터 사이에 연결을 재설정하는 방법.

【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 백업마스터 연결시도 단계 및 상기 백업 마스터 재 설정 단계는

기기 자신보다 순서가 앞선 백업마스터에 연결을 설정하기 위하여 백업 마스터 순서 변수(t)를 초기화 하는 단계;

연결 설정을 확인하기 위하여 연결 시도 변수(N)를 초기화하는 단계;

상기 연결 시도 변수를 초기화한 후 t 번째 백업 마스터에 연결을 시도하는 연결 시도 단계;

상기 t 번째 백업 마스터와 연결이 설정되었는지 확인하는 단계;

상기 연결 설정 확인 단계에서 백업 마스터와의 사이에 연결이 설정되지 않는 경우, 상기 연결 시도 변수(N)를 증가시키는 단계;

소정 횟수만큼 연결을 시도했는지 확인하여 연결 시도 변수(N)가 소정 횟수를 만족하지 않는 경우에는 t 번째 백업 마스터에 연결을 시도하는 단계로 진행하는 연결 시도 횟수 확인 단계;

상기 연결 시도 횟수 확인 단계에서 연결 시도 변수(N)가 소정 횟수를 만족하는 경우, 백업 마스터 순서 변수(t)를 증가시키는 단계;

증가된 백업 마스터 순서 변수와 자신의 순서를 비교하여 증가된 백업 마스터의 순서와 자신의 순서가 일치하지 않으면 연결 시도 변수 초기화 단계로 진행하는 백업 마스

터 순서 비교 단계;

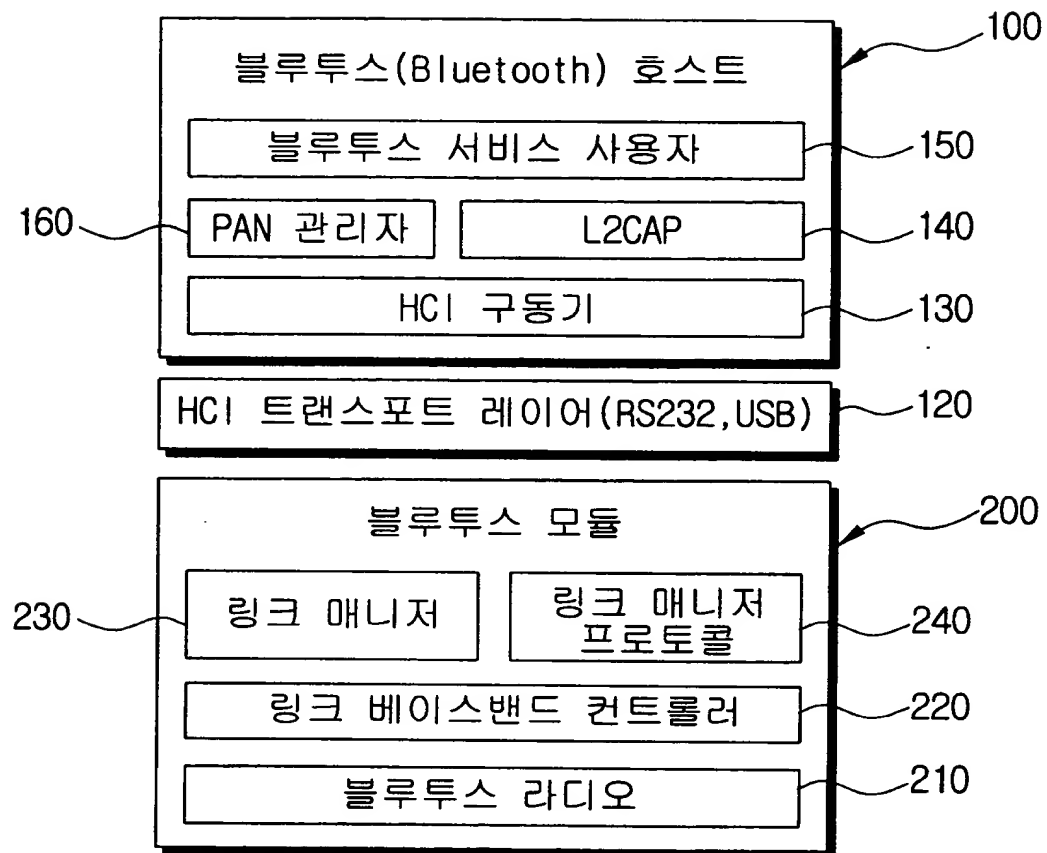
백업 마스터 순서 비교 단계에서 증가된 백업 마스터 순서 변수와 자신의 순서가 일치하는 경우 자신의 역할을 백업 마스터로 변경하고 종료하는 단계;

상기 연결 설정 확인 단계에서 백업 마스터와의 사이에 연결이 설정되었으면, 자신의 역할을 슬레이브로 유지하는 단계; 및

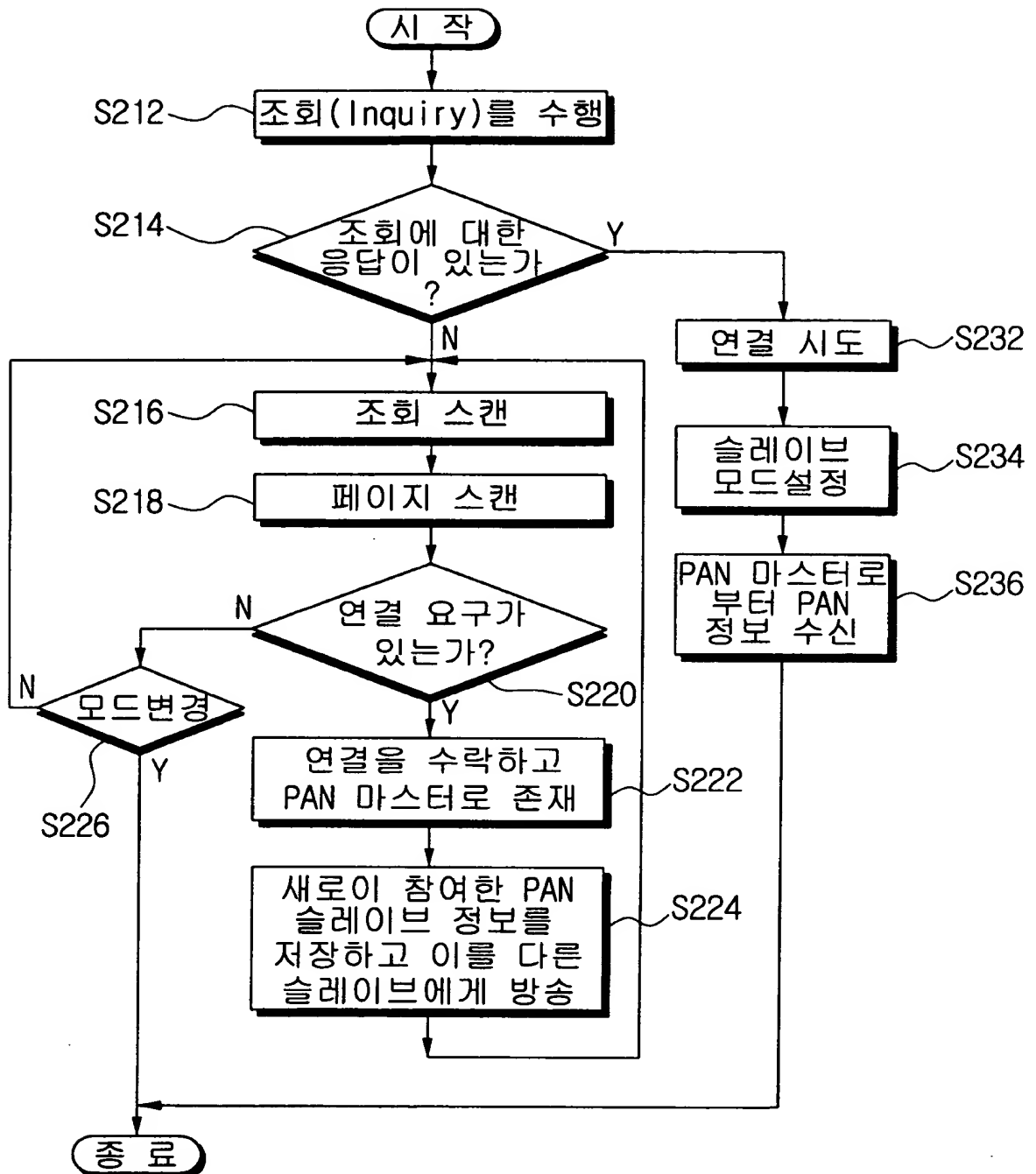
백업 마스터로부터 새로운 PAN 정보를 수신하고 종료하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬레이브와 백업 마스터 사이에 연결을 재설정하는 방법.

【도면】

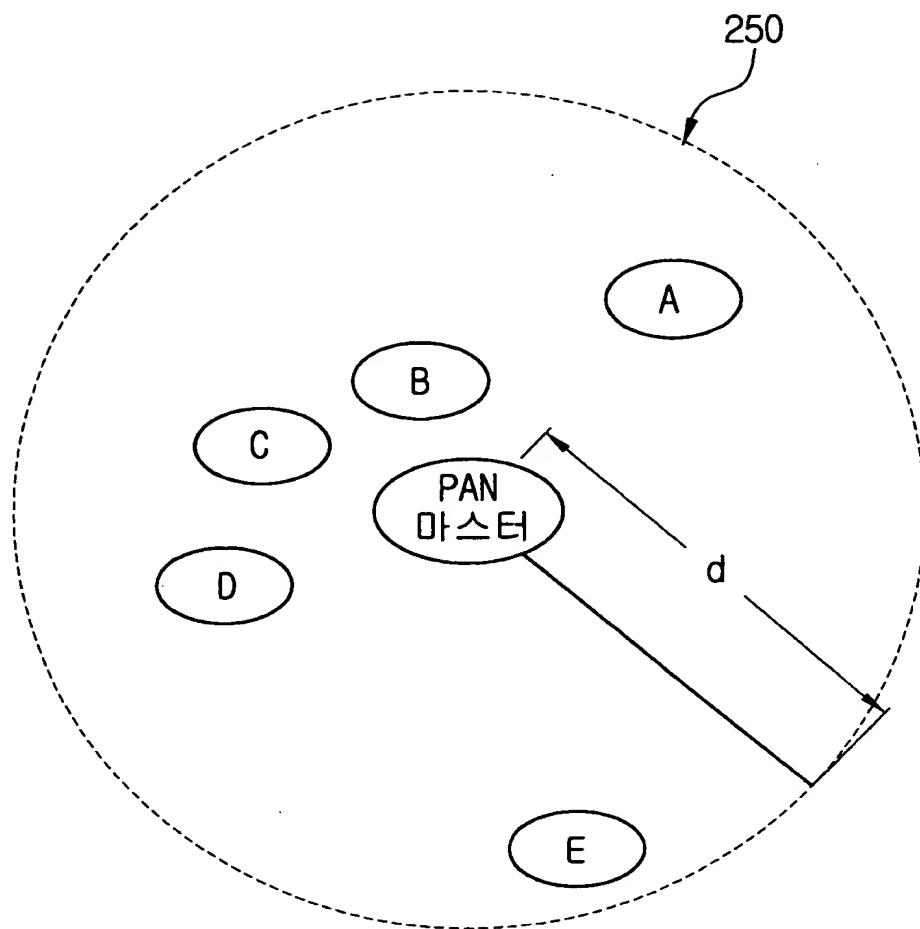
【도 1】



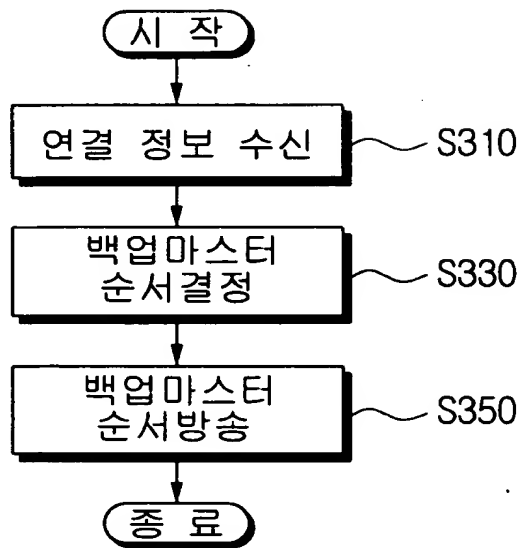
【도 2】



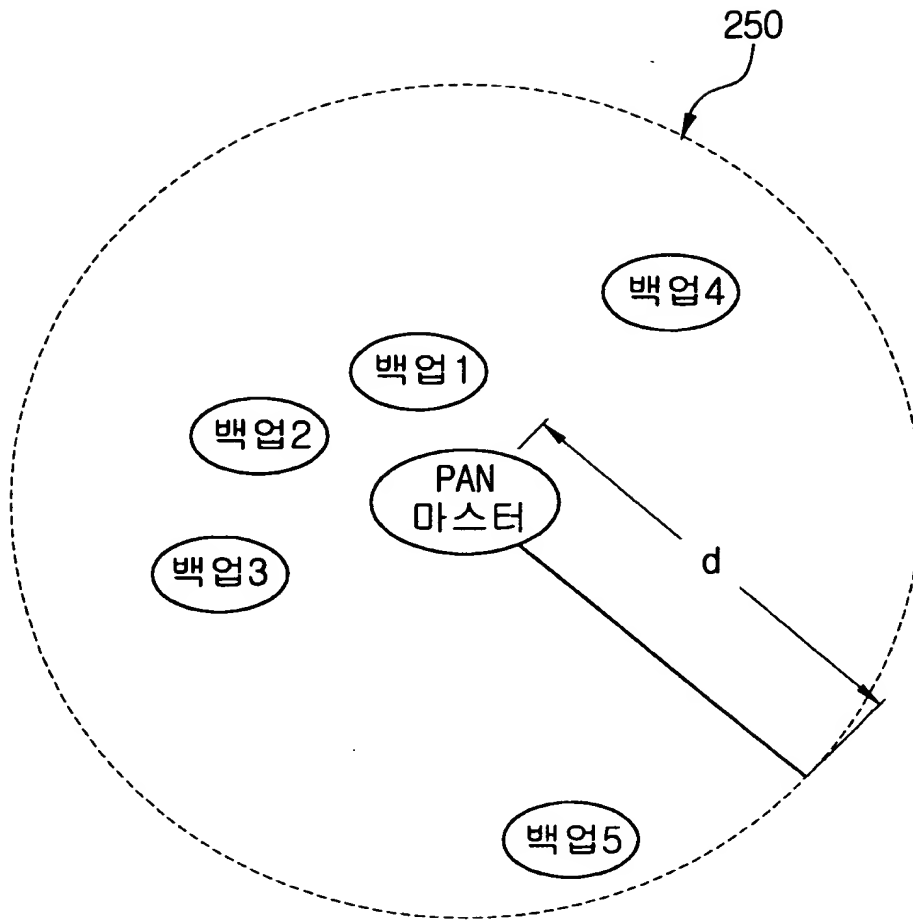
【도 3】



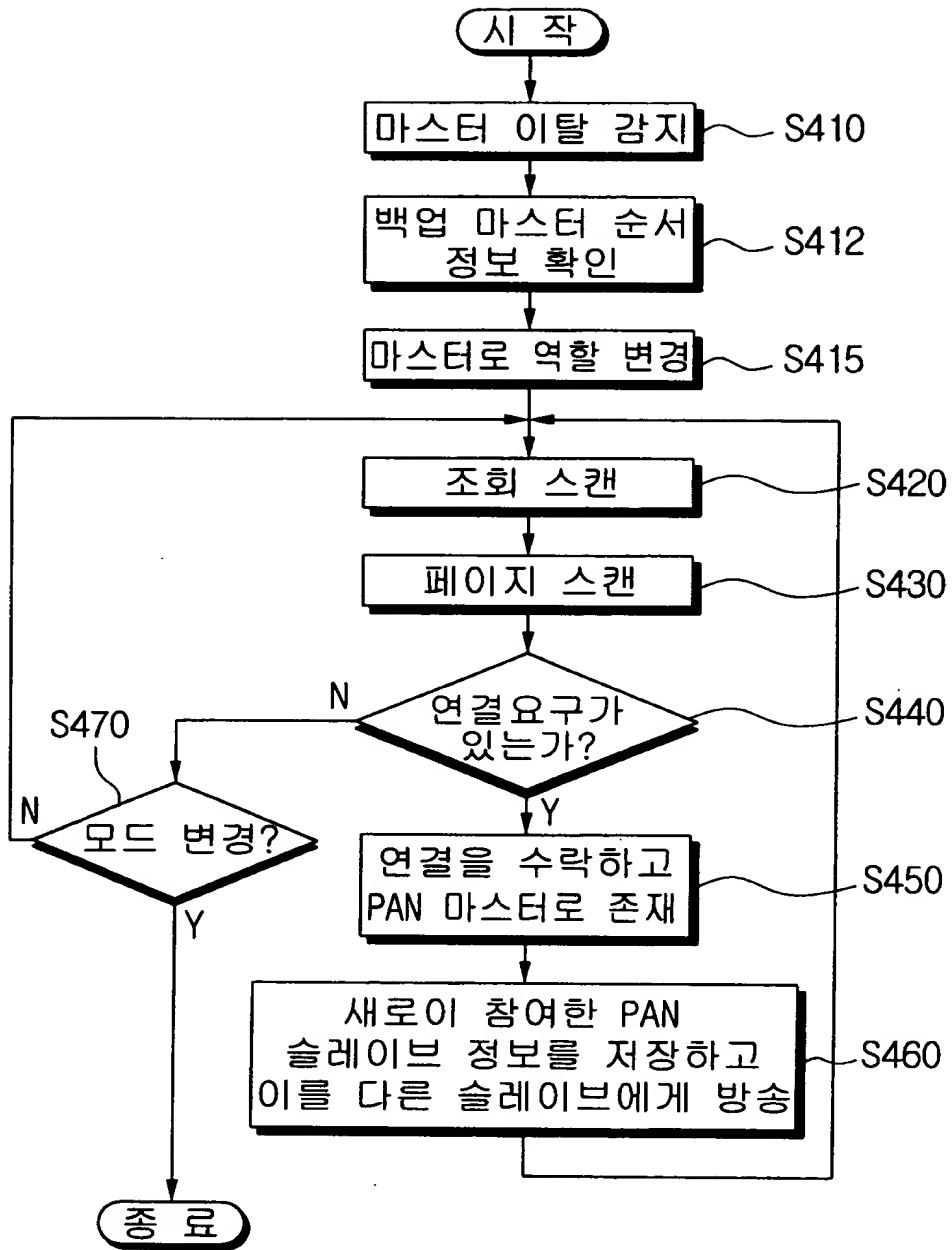
【도 4】



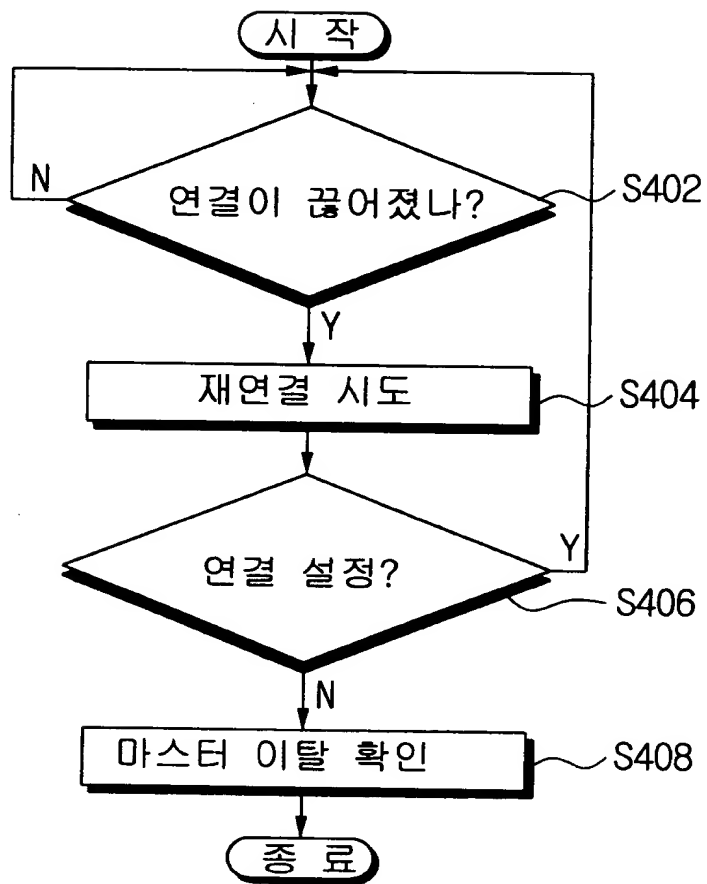
【도 5】



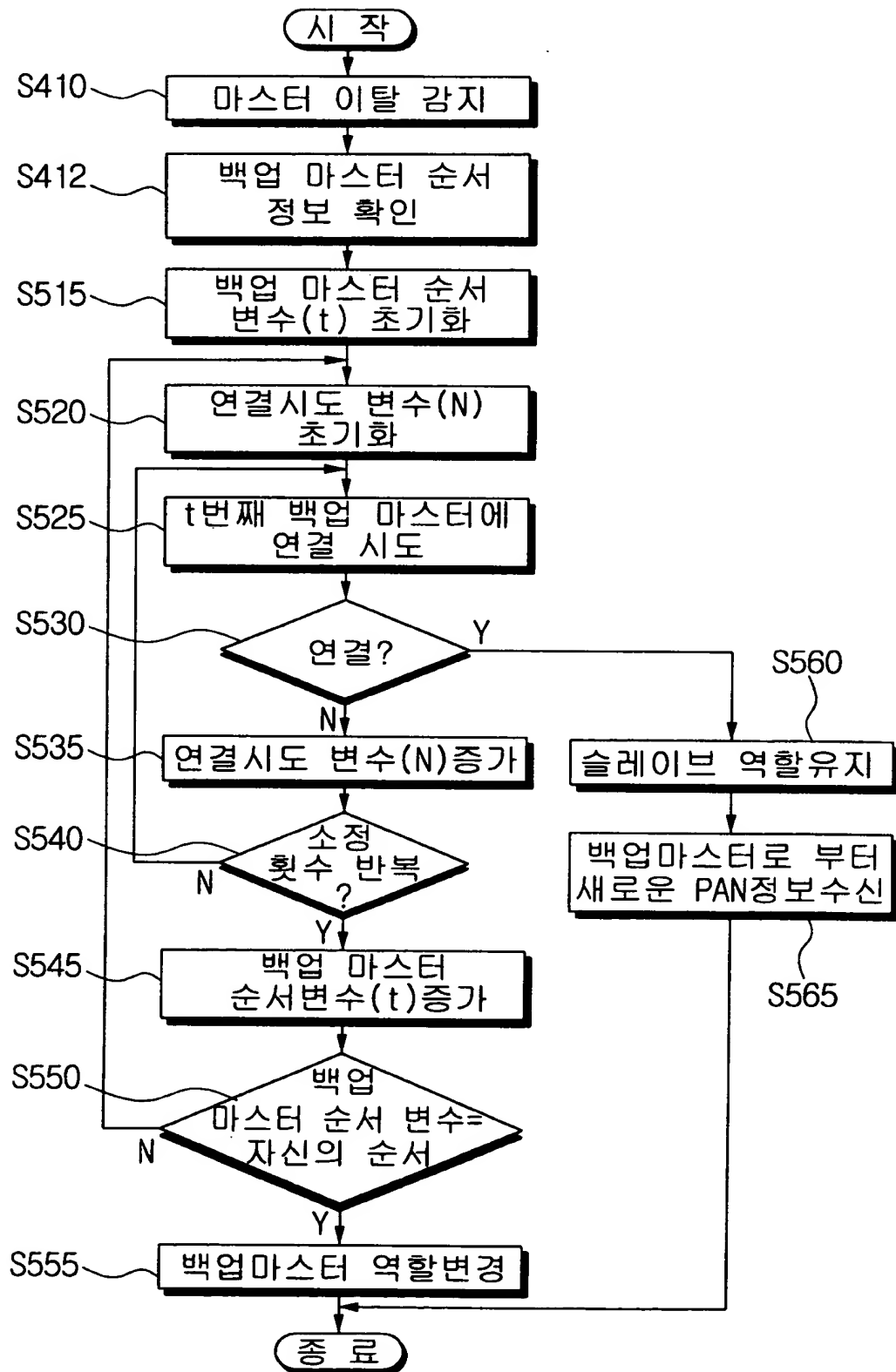
【도 6】



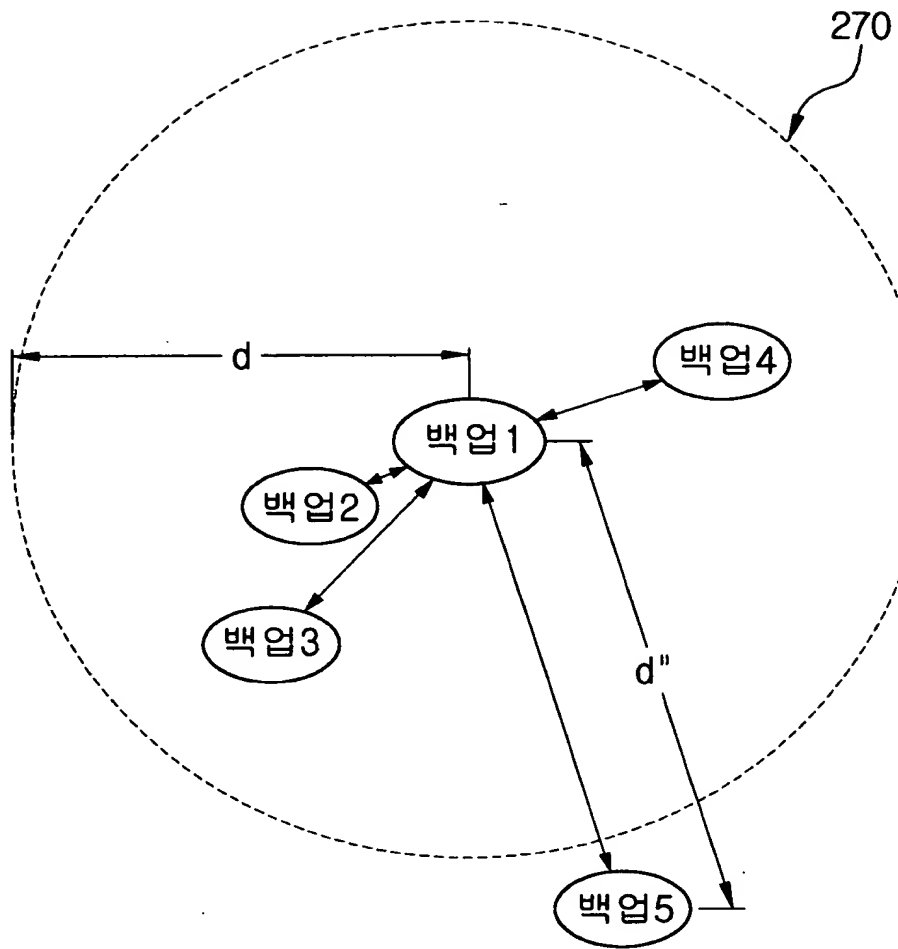
【도 7】



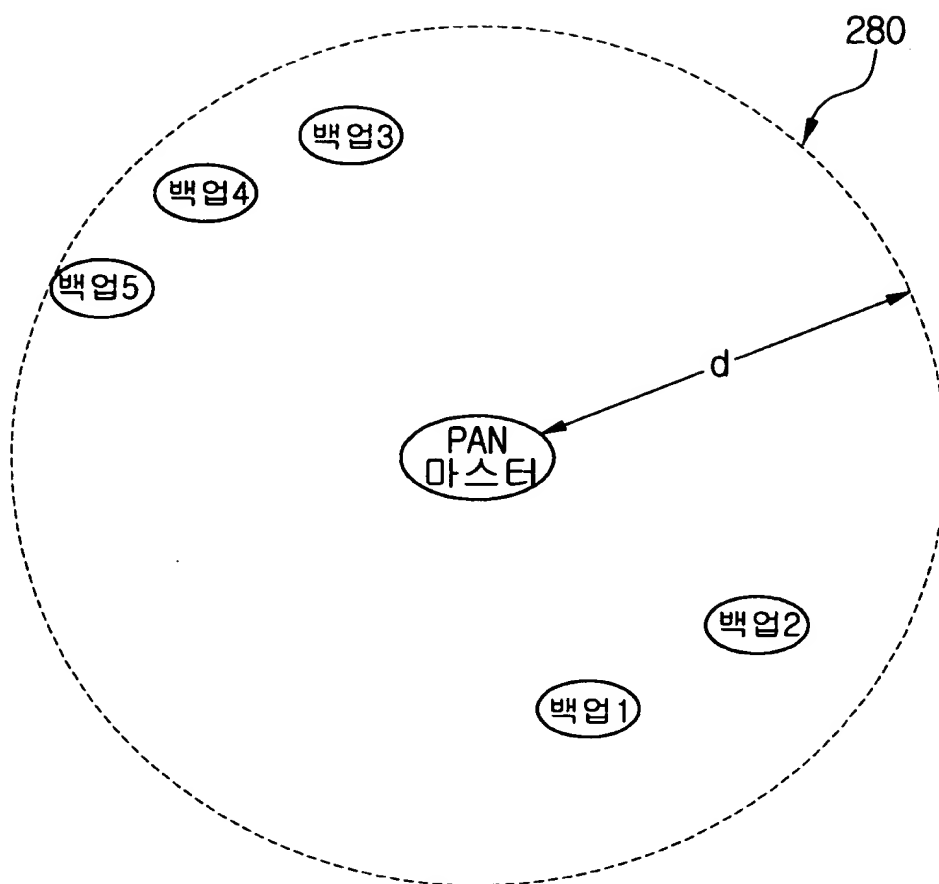
【도 8】



【도 9】



【도 10】



【도 11】

